14

DE

ACIDO SACCHARICO EJUSQUE SALIBUS.

DISSERTATIO

INAUGURALIS CHEMICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

AMPLISSIMI PHILOSOPHORUM ORDINIS

IN

ALMA LITERARUM UNIVERSITATE

FRIDERICA GUILELMA

BEROLINENSI

PRO

SUMMIS IN PHILOSOPHIA HONORIBUS

RITE CAPISSENDIS

DIE XXVII. M. FEBRUARII A. MDCCCXLIV.

HORA XII.

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

GUILELMUS HENRICUS HEINTZ

BEROLINENSIS.

OPPONENTIBUS:

E. DU BOIS, med. et chir. Dr.

G. BEETZ, phil. Cand.

E. MARGGRAF, phil. Stud.

BEROLINI,

TYPIS FRATRUM SCHLESINGER.



VIRO

ILLUSTRISSIMO CELEBERRIMO EXPERIENTISSIMO

J. SCHOENLEIN,

MEDICINAE ET CHIRURGIAE DOCTORI, MEDICINAE PROFESSORI P. O. IN UNIVERSITATE LITTERARUM FRIDERICA - GUILELMA, DIRECTORI INSTITUTI REGII CLINICI, REGI A CONSILIIS MEDICIS INTIMIS, ARCHIATRO REGIO, ORDINIS REGII AQUILAE RUBRAE IN TERTIA CLASSE CUM LEMNISCO ET ORDINIS REGII PRO MERITIS LITTERARIIS ET ORDINIS IMPERIALIS S. ANDREAE IN SECUNDA CLASSE ADAMANTIBUS ADORNATI EQUITI, COMPLURIUM SOCIETATUM LITTERARIARUM SODALI

ETC. ETC.

HASCE

STUDIORUM PRIMITIAS

SUMMA CUM REVERENTIA

OFFERT

AUCTOR.

DE ACIDO SACCHARICO EJUSQUE SALIBUS.

Acidum Saccharicum, quod aliis temporibus Acidum Malicum et Acidum Metatartaricum habitum, postea diversum esse ab his intellectum, atque inde ab illo tempore aut Acide Oxalhydrique, aut Acidum Saccharicum coloratum aut Acidum Saccharicum appellatum est, Scheele (1), in saccharo, Acido Nitrico mutato una cum Acido Oxalico repperit. Ex iis, quae ipse observavit, hoc acidum idem esse collegit atque illud Malicum, quod in multorum fructuum succis jam antea perspexerat; quae tamen causae eum ad hanc sententiam capiendam permovissent, ipse non attulit; qua ex re hic unus est inter paucissimos errores, per quem ille chemicus lapsus est.

Post illum vero Fourcroy et Vauquelin (2) in hoc acidum eo consilio inquisiverunt, ut proprium hoc esse atque diversum ab Acido Malico probarent, quorum alter nomen

---

(1) Scheele's sämmtliche Werke von Hermbstaedt II, 380.

(2) Systême des Connaissances chimique par Fourcroy IV 125, 1801.

„Acide Oxaleux" daturus jam erat. Ex sequentibus tamen experimentis ad Scheelii sententiam redeundum sibi esse nihilominus opinati sunt, et quas afferunt causas hae sunt: Acido huic proprium est, quod in crystallos non abit, neque solidum quidem reddi potest; Calcicos et Baryticos sales, qui aqua difficile, superfluo Acido Saccharico vero facile solvuntur, format, atque Acido Nitrico in Acidum Oxalicum facile mutatur, dum Acidum Nitrosum evolvitur, quae omnia Acido Malico adscripta sunt.

Tum vero, quominus acidum hoc Acido Nitrico e saccharo formatum idem sit atque Acidum Malicum, primus A. Vogel (1) dubitavit. Ille enim salem Plumbicum aqua bullante solutum, ubi vero haud minus difficile solvitur, quam Malas Plumbicus, non in foliosos crystallos formari putat, sed flavum pulverem discedere, neque sublimari posse acidum, quem ad modum hoc ipso tempore de Acido Malico contenderunt.

Cui Vogelii sententiae Doebereiner (2) et Berzelius (3) accesserunt, neque tamen diligentius perspexerunt acidum, quod prior nomine Acidi Saccharici affecit.

Tandem vero Tromsdorff (4) accuratius in hoc acidum inquisivit, atque id consecutus est, ut diversum ab Acido Malico illud esse confirmaret, et Acidum Saccharicum coloratum nominaret, qua re ab Acido Oxalico non colorato,

---

(1) Gilbert's Annalen LXI, 230. 1819.

(2) Doebereiner: Zur pneumatischen Chemie II, 35.

(3) Berzelius: Lehrbuch der Chemie, 2te Ausgabe I, 587.

(4) Tromsdorff: Neues Journal XX., 2, 1.

quod etiam tunc Acidum Saccharicum nominabatur, secerneret. Nam maxime hac re inter se differre illa contendit, quod acidum coloratum esset, in igne saccharum incensum redoleret, neque cum Plumbico neque cum Argentico oxydo conjunctum, si semel praecipitatum esset, Acido Nitrico plane solvi posset. Tum ex ejus sententia acidum concrescit, dum colore fusco et acidissimo sapore imbuitur, in aëre vero diffluit; quomodo tamen acidum sit compositum, Tromsdorff non dixit.

Deinde Guérin Varry (1) primus fuit, qui analysi quae dicitur elementaria inter Acidum Saccharicum atque inter Acidum Malicum magnam intercedere differentiam probare studuit. Accuratissimam quoque acidi et nonnullorum illius salium descriptionem illi debemus. Quam vero ille invenit compositionem, veram non esse, Hess et Thaulow experimentis docuerunt.

Nam cum salem aliquem Plumbicum et Zincicum analysi perspexisset, acido ab aqua libero hanc formulam invenit 4 C 6 H 6 O, atque hanc ob causam Acide oxalhydrique illud nominavit, cum ex acido Oxalico et Hydrogenio compositum esse accipi posset. Quae vero qui eum antecesserunt propria illi esse contenderunt, ipse quoque maximam partem confirmavit. Colorem autem praeterea ei dempsit, atque etiam in crystallos abire acidum putavit. Cum enim concentratam ejus solutionem in vitro per mensem includeret, crystallos deposuit perpaucos, quos Acidi Saccharici Hydratem esse putavit.

---

(1) Annales de Chemie et de Physique LII, 318, 1833.

Dum qui antecesserunt sales non plane distinctos ab illo formari contendunt, Varry immo contrarium verum esse credit. Cum aqua vel Barytica vel Strontianica vel Calcica mixtum floccos ad fundum prosternit, qui in acido superfluo solvuntur. Etsi hos sales non amplius perspexit, tamen salem Plumbicum duplici affinitate effectum, et salem Zincicum, qui ex Zinco metallico et acido Saccharico, dum Hydrogenium evolvitur, coquendo efficitur. Hic Zincicus sal in acido Saccharico superfluo solvitur, alter vero non solvitur. Salem Ammonicum ut in crystallos abiret inde coëgit, quod acidum Ammoniaco satiavit, et liquorem coquendo exhalavit, donec sal in crystallos exierit. Sales Kalicos Varry non satis accurate perscrutatus esse videtur, neque enim utrique id attribuisset, ut sub prismatum formis crystallos formarent, alterum facillime alterum difficillime solvi negligens.

Libro hoc edito, Erdmann (1) hac de re scripsit. Ex analysi duorum diversorum salium, qui Oxydo Plumbico adjuncto formati erant, compositionem acidi formula 4 C 4 H 5 O constituit, et isomericum illud cum Acido Tartarico idemque atque Acidum Metatartaricum, quod haud multum ante a Braconnotio in medium prolatum erat, putavit esse. Quam sententiam ea re confirmavit, quod Acidi Saccharici vis quaedam Kali satiata eademque vi hujus acidi mixta, in crystallos difficile solvendos abiit, quos Cremorem Tartari esse credidit. Quam ob causam Saccharatem Ammonicum, quem Varry investigavit, nihil aliud fuisse dixit nisi Bitartratem Ammo-

---

(1) Annalen der Pharmacie XXI, 1. 1837.

nicum. Quam ad sententiam firmandam acida illa inter se comparavit, quae plane inter se consentire dixit.

Huic operi respondit Guérin Varry (1) et hanc inter utrumque acidum maximam interesse differentiam probavit, ut tam acidum Saccharicum, quam Bifaccharas Ammonicus fervendo saccharum incensum non redoleret, et acidum Saccharicum Nitratem Argenticum praecipitaret et Plumbicus sal cum Acido Nitrico calefactus incenderetur, id quod Acido Metatartarico proprium non esset. Neque ullo modo ei evenit, ut inde quod acidum partim Kali satiaret, salem acidum difficile solvendum efficeret.

Qua ex re, quae Erdmann protulit, rursus in dubitationem retracta sunt. Quam ob causam Hess (2), ut num sal, quem ille Cremorem Tartari esse putaret, revera nihil aliud esset, sibi persuaderet, analysi elementaria perscrutatus est, atque compositionem hac formula constituit $(12\,C\ 18\,H\ 15\,O + \dot{K})$. Quam vero esse hanc contendit $2\,(6\,C\ 8\,H\ 7\,O) + \dot{K} + \dot{H}$, quia sal Plumbicus inde effectus tale acidum continuit, cui formulam $6\,C\ 8\,H\ 7\,O$ propriam esse constat. Inde sequitur, ut cum acido Mucico ab aqua libero isomericum sit.

Tum Thaulow (3) majore quam quo omnes superiores eventu Acidi Saccharici constitutionem in lucem proferre visus est; nihilominus vero et ipse re summa lapsus esse apparebit. Quatuor sales, Plumbicum, Zincicum, Kalicum,

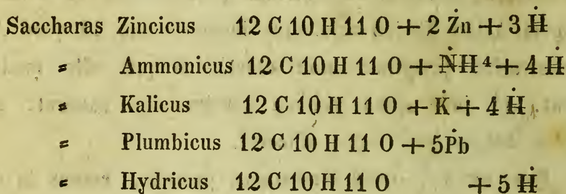
---

(1) Annales de Chemie et de Physique LXV, 332.

(2) Poggendorff's Annalen XXXXII, 347.

(3) Poggendorff's Annalen XXXXIV, 497.

Ammonicum maxime in elementa dissolvit, quorum supremum Guérin Varry ipse effecerat, quam ob causam Thaulow documento illum esse dicit, formulam ab illo constitutam non analysi inventam esse. Thaulow Plumbicum salem ex $12\,C\,10\,H\,11\,O + 5\,\dot{P}b$ compositum esse invenit, ut ceteri ideo sales has assequantur formulas:



Saccharas	Zincicus	$12\,C\,10\,H\,11\,O + 2\,\dot{Zn} + 3\,\dot{\bar{H}}$
„	Ammonicus	$12\,C\,10\,H\,11\,O + \dot{N}H^4 + 4\,\dot{\bar{H}}$
„	Kalicus	$12\,C\,10\,H\,11\,O + \dot{K} + 4\,\dot{\bar{H}}$
„	Plumbicus	$12\,C\,10\,H\,11\,O + 5\dot{P}b$
„	Hydricus	$12\,C\,10\,H\,11\,O + 5\,\dot{\bar{H}}$

Praeterea Thaulow salem tres oxydi Plumbici atomos continentem affert, quem vero non ipse perfecit, sed ex Erdmanni modo analysi recepit, quae vero ne consentit quidem cum formula inde constituta, id quod Hess postea in lucem protulit. Ex analysi vero sua Acidum Saccharicum $= 12\,C\,10\,H\,11\,O$ esse collegit, praeterea etiam quinque aquae atomos continere, qui basibus substitui possint. Tuncusque vero sal Plumbicus, quem ipse perfecerat, unicus fuit, qui documento esse potuerit. Nihilominus tamen hac ex unica re suo jure colligere sibi est visus, quos Erdmann proposuit Plumbicos sales, qui ex natura sua, ut constantem conjunctionem exspectemus efficiunt, pro quoque Plumbi atomo plus minusve parem Hydrogenii atomorum copiam plus minusve daturos fuisse, si analysem elementariam adhibuisset. Quam vero sententiam experimentis firmari necesse esse non opinatus est.

Quae Acido Saccharico propria esse dixit, fere eadem sunt, quae Guérin Varry protulit; ut vero in crystallos abiret, efficere nequivit.

Huic libro Hess (1) in alio quodam respondit, ubi quem invenit Thaulow Plumbicum salem pentabasicum non purum acidi Saccharici esse salem probare studuit. Primum quod ille acidum Saccharicum plus quam duos basium atomos ad duodecim Carbonici atomos excipere posse putavit, hanc sententiam tantum in compositione ejus inniti admonuit, atque ideo, si illam non esse rectam probaveris, totam theoriam deleri. Quo consilio salem hunc saepius composuit, tamen constanter esse compositum illum omnino non invenit. Oxydum Plumbicum, quod continetur, inter 72,05 et 89,05 p. C mutabatur, cum sales, qui ex Oxydo Plumbico et Acido Saccharico coquendo nascuntur, acidum aliquod semper continerent, quod e formula 6 C 8 H 7 O compositum esset. Qua ex re Hess consecutus est, Thaulowii salem Acidum Saccharicum non amplecti, sed hoc acidum per compositionem ipsam esse mutatum. Quam ut firmaret sententiam, quae frustra instituit experimenta attulit, ut ex acido Sulphido Hydrico secreto Bisaccharatem Kalicum rursus componeret. Praeterea ex iis, quae duobus acido ita comparato effectis Zincicis salibus propria sunt, et ex compositione illorum ipsa acidum Saccharicum in sale minime esse purum collegit. Quum igitur quae ipse instituit experimenta hanc probaverint sententiam, Thaulowii salem pentabasicum esse neque con-

(1) Poggendorff's Annalen XXXXVI, 411.

stanter compositum neque purum, Acidum Saccharicum ex compositione ejus acidum pentabasicum haberi nequit.

Quae igitur hucusque hic exstant lacunae, hujus opusculi est, ut repleantur.

Acidi Saccharici praeparatio inde a Scheelii ratione paucum tantum mutata est. Fere omnes, qui hanc laborem susceperunt, hunc ad finem Acido Nitrico diluto et earum materiarum aliqua utebantur, ex quibus Scheele ipse Acidum suum Malicum artificiale jam praeparaverat. Quae fuerunt saccharum, gummi Arabicum, manna, saccharum lactis, tragacantha, amylum, nonnulla extracta. Quin immo ex animalium materiis, quae sunt glutinum, ichthyocolla, albumen, vitellus, sanguis, tamen Acido Nitrico fumante se composuisse dixit. Num vero quaecunque ita composuit unum atque idem acidum revera fuerit, sane dubitari potest.

Ex illis materiis saccharum potissimum atque gummi Arabicum ad evolvendum Acidum Saccharicum adhibita sunt, cum Acido Nitrico plus minusve diluto cocta; tum liquor Carbonate Calcico ab Acido Oxalico liberatus, Acetate Plumbico praecipitatus et Plumbicus sal Sulphido Hydrico secretus est. Tromsdorff Saccharatem Calcicum, priusquam Acetate Plumbico prosterneretur, forti alcohole praecipitavit et Carbonate Kalico Oxydum Calcicum secrevit. Guérin Varry et Thaulow acidum ex Plumbico sale paratum et fusce coloratum eo expurgaverunt, quod Ammonicus et Kalicus sales acidi saepius in crystallos redacti sunt.

Propriam Acidi Saccharici comparandi rationem Simonin iniit. Nam cum quem admodum Chlor in gummi Senegal valeret, observare vellet, inter alia acidum quoddam invenit, quod Saccharicum habendum esse credidit, quamvis saepius ab illo recederet, e. g. alcohole non solveretur.

Quod equidem Acidum Saccharicum ad mea experimenta instituenda adhibui, ex praeceptis, quae modo commemoravi, non praeparatum est. Nam nova quadam methodo usus sum, qua tamen multo minore tempore multo majorem ejus copiam mihi comparavi, quam quae ex superioribus effici potuit.

Qua in re haec est summa res, ut Acidum Oxalicum quam minime formetur, nihilominus vero res tam graves ad saccharum adducantur, quibus acidum Saccharicum copiose paretur, id quod alias acido Nitrico aqua diluendo efficere conati sunt. Cum vero Acidum Nitricum dilutum cum saccharo coquatur, semper magnae Acidi Oxalici copiae parantur, quas secernere semper longissimum est.

Quae omnia eo me adduxerunt, ut quod hucusque acido diluendo efficere studuerunt, temperatura forte diminuenda effici posse putarem; atque sane hoc assecutus sum, ut si Acidum Nitricum ponderis specifici 1,25 usque ad 1,30 sub 50 °C. ad saccharum attuli parva tantum Acidi Oxalici vestigia reperire potuerim. Quin immo si Chloretum Calcicum ad liquoris ita comparati partem, quae antea Ammoniaco ut ita dicere liceat neutralis reddita erat, addidi, aliquoties inveni, ne minimum quidem vestigium illius exsistere.

Quod si ita Acidum Oxalicum fere plane non nascitur, acidus sal Kalinus statim componi potest. Hac vero ipsa in re summa inest difficultas, ne id saturationis punctum prae-

termittamus, quo acidus sal oritur; quae difficultas tanta erat, ut, quominus victor evaderem, per longum tempus dubitarem.

Tandem aliquando animum meum subiit cogitatio, acidis non tam fortibus etsi neutralem salem Kalicum tamen non acidum fortasse secerni; quae cogitatio experimento quodam optime confirmata est. Nam cum liquorem Carbonate Kalico satiavissem, atque tum tantam Acidi Acetici copiam addidissem, ut aliquantum illud redoleret, post aliquot tempus sal acidus copiosissime secretus est.

Si igitur haec mea experimenta sequi liceat, methodus Acidi Saccharici comparandi haec erit optima: Una sacchari pars tribus Acidi Nitrici ponderis specifici 1,25—1,30 ampla patera superfunditur, et modico calore solvitur. Calor deinde eo usque augetur, quo primae acidi Nitrici vesiculae ebulliant. Tum ignis amovetur et cum calor usque ad 50 °C. recessit, paterae parva alcoholis flamma admovetur, ut calor liquoris semper 50 °C. remaneat. Tum tamdiu spathula movetur, quamdiu viride coloratus est, id est, quamdiu Acidum Nitrosum evolvitur. Postquam liquor refrigeratus est, dimidia aquae parte diluitur, sicco Carbonate Kalico satiatur, et tum tantum Acidi Acetici additur, ut odor ejus distincte sentiendus sit. Tum post aliquot dies Bisaccharas Kalicus in crystallos exit, id quod vero tam lente evenit, ut etiam in eo liquore, qui per plures hebdomades non tactus a sale secreto defunditur, amplius crystalli formentur. Quem ita recepimus salem etiam coloratum, charta bibula a liquore liberatur, atque aqua bullante solvitur., ex qua refrigerescendo in crystallos exit. Id quod tamdiu iteran-

dum est, donec sal a colore et omnibus alienis rebus liberatus sit.

Ut ex Kalico sale ita comparato liberum acidum componerem, quas supra commemoravi methodos equidem adhibere nequivi; nam Saccharati Plumbico, quo hucusque utebantur, id proprium est, quem admodum infra amplius explicabo, ut acida, quibus Oxydum Plumbicum ad salem facile resolvendum conjunctum erat, in se recipiat. Quod difficillime tantum evitatur. Quam ob causam ex Barytico sale Acido Sulphurico secernere studui, id quod vero etiam cum majoribus difficultatibus conjunctum est. Nam quamvis parvam Acidi Sulphurici vim superfluam adhibueris, acidum cum in vapores solvitur, fusco vel nigro colore imbuitur; quod si salem Baryticum non secretum in eo relinquis, libero acido resolvitur, neque alcohole plane secerni potest. Qua ex re iterum ad methodum acidi Sulphido Hydrico secernendi redii. Sane vero nullus alius sal mihi praesto fuit, nisi sal Cadmicus, quem quomodo composuerim postea declarabo. Cum acidum ex eo Sulphido Hydrico effectum in Platinae lamina combureretur, nihil reliquum fuit, neque quidquam acidi continuit, cui Oxydum Cadmicum, priusquam sal praecipitatus sit, injunctum erat. In aquae balneo usque ad syrupi spissitatem evaporatum ut plane exsiccaretur sub campana antliae pneumaticae supra Acidum Sulphuricum sex hebdomades intactum relictum est. Ita materiam duram et fragilem excepi, quae vero aëri exposita in eodem fere momento humorem ad se attraxit et tenax reddita est.

Ex hac Acidi Saccharici componendi methodo e centum sacchari partibus paene sex purissimi Bisaccharatis Kalici,

hoc est fere quinque liberi acidi partes recepi, dum alias supra 0,33 p. C. nunquam excedit copia.

Quomodo Guérin Varry et Erdmann ut in crystallos abiret se effecisse dicunt, equidem quoque tentavi, tamen sine omni eventu. Neque ex acido usque ad syrupum condensato si plus quam mensem in lagena bene clausa fuerat, crystalli secreti sunt, neque acidum sub antliae pneumaticae campana ad siccitatem quam maximam condensatum, si aëri expositum erat, hoc modo in crystallinam materiam mutatum est, quam Erdmann et in Acido Metatartarico et in Acido Saccharico observasse dixit. Qua ex re parvam Kali vel Ammoniaci vim causam fuisse equidem suspicor, ut crystalli secreti sint. Tum aut acidus sal Kalicus aut Ammonicus formatus esset.

Acidum nostrum non aqua sola facile resolvitur, sed alcohole etiam, neque aethere tamen, id quod Guérin Varry et ipse commemoravit. Acidum aqua non valde dilutum aëre non mutatur, neque ne mucore quidem cooperitur, id quod autem, si antea diluitur celerrime fit. Cum Acido Nitrico coctum in Acidum Oxalicum facile mutatur. Cum Acido Sulphurico fervefactum deletur, et Acidum Sulphurosum edit, nigrumque redditur.

Acidum Saccharicum ipsum solutione Nitratis Argentici neque vulgari calore neque coquendo praecipitatur, neque hoc experimento Argentum metallicum secernitur. Quod, si solutio Ammoniaco, ut ita dicere liceat, supersatiatur, ut, quod primum prostratum erat, iterum resolvatur, post aliquod tempus sane fit. Hunc si liquorem coxeris, vasis parietes splendido metalli speculo cooperiuntur, id quod Erdmann

jam commemoravit. Multi illius sales, qui difficile solvuntur, floccide vulgari calore secernuntur, cocti primum ad tenacem massam colliguntur, tum diutius cocti solidi fiunt.

Neque acidum ipsum nec Kalinus neque Ammonicus sales acidi sicca destillatione odorem sacchari combusti circumfundunt, unde Acidum Tartaricum ejusque sales facillime discerni possunt.

Quum Acidum Saccharicum in loco aëre vacuo etiam post plures hebdomades siccum reddi nequiverit, in aquae balneo vero flave et fusce coloratum sit, ejus analysem fructui non fere putavi, itaque omisi. Analyses salium Acidi Saccharici, quas nunc memorabo, fere omnes instrumentis iis institutae sunt, quae Erdmanni et Marchandii plane fuerunt similes; idque solum mutavi quod in alcoholis lucernae loco vulgarem Liebigii fornacem posui. Quae res comburenda erat Oxydo Cuprico non permiscui, sed tubum dimidium illo implevi et aëris atmosphaerici veluti flumine quodam candefeci, atque tunc rem aquae balneo antea siccatam navicula aut vitrea aut platinea, quem admodum ex salis basi necesse fuit, a tergo adjeci, unde Oxygenii flumine combusta est. Hoc modo basis salium eodem experimento saepissime definiri potuit.

Ad formulas computando efficiendas quod Berzelius nuper proposuit atomorum pondus Carbonici = 75,12 adhibui.

1) SACCHARAS KALICUS.

Acidum Saccharicum cum Kali conjunctum salem acidum et naturalem format, quorum alter difficile aqua frigida, fa-

cile calida resolvitur, facile ideo in crystallos abit, etsi aliquanto temporis opus est, ut plane secernatur. Comparandi methodum saepissime jam commemoravi. Fervefactum maxime intumescit, neque tamen liquefit. Acidum tum in carbones transit et ad finem plane comburitur. Hic sal ab Erdmanno primum praeparatus est, qui vero Cremorem Tartari illum esse putavit. Postea proprium acidum in illo contineri Hess demonstravit. Ipse ille et Thaulow analysi subjecerunt, quam ob causam illorum numeros ad eos quos equidem inveni adjiciam, ut facilius inter se comparentur.

0,6585 Grm., illo quem supra commemoravi modo combusta 0,2218 Grm. aquae et 0,6403 Grm. Acidi Carbonici dederunt, id quod respondet 0,0246 Grm. Hydrogenii sive 3,74 p. C. et 0,1748 Grm. Carbonici sive 26,55 p. C.

0,6588 Grm. dederunt 0,2225 Grm. aquae et 0,6417 Grm. Acidi Carbonici, id quod respondet 0,0247 Grm. Hydrogenii sive 3,75 p. C. et 0,1752 Grm. Carbonici sive 26,59 p. C.

Kali in platinea navicula pendi non potuit, quod sal comburendo adeo intumescit, ut ex illa excedat.

Tum ex 0,449 Grm. salis 0,1555 Grm. Sulphatis Kalici paravi, id est 0,0841 Grm. sive 18,72 p. C. Kali.

Quum in comburendo sale pars quaedam Acidi Carbonici cum Kali conjuncta remaneat, vis quam invenimus Carbonici tanto est minor, quantum Acidum Carbonicum continet, quod 18,72 p. C. Kali ligarunt; quae sunt 2,38 p. C. Bisaccharatis Kalici compositio haec fuerit:

	I.	II.	Hess.	Hess.	Thaulow.	ratio.	
Carbon.	28,93	28,97	28,52	28,58	29,38	29,04	12C
Hydrogen.	3,74	3,75	3,60	3,60	3,78	3,62	18H
Oxygen.	48,61	48,56	49,22	49,16	47,98	48,33	15O
Kali	18,72	18,72	18,66	18,66	18,86	19,07	$\dot{K}$
	100	100	100	100	100	100	

Neutralis sal Kalinus comparatur, cum sal acidus accurate Kali satietur. Usque ad syrupi spissitatem redactus, si in aëre remanet post aliquot hebdomades albam crystallinam salis crustam praebet, quae aqua facillime solvitur, neque vero aëre nisi humidissimo liquefit. Guérin Varry ipse in crystallos illud abire posse descripsit.

0,458 Grm. hujus salis dederunt 0,3502 Grm. Acidi Carbonici et 0,1177 Grm. aquae; id quod respondet 0,0956 Grm. sive 20,88 p. C. Carbonici et 0,0131 Grm. sive 2,86 p. C. Hydrogenii.

In 0,4572 Grm. inveni 0,3499 Grm. Acidi Carbonici et 0,1178 Grm. aquae; id quod respondet 0,0955 Grm. sive 20,90 p. C. Carbonici et 0,0131 Grm. sive 2,86 p. C. Hydrogenii.

Hic quoque Kali singulariter definiendum erat.

0,3502 Grm. ejusdem salis dederunt 0,1684 Grm. Carbonatis Kalici fusi, id quod respondet 0,1147 Grm. Kali sive 32,74 p. C.

32,74 p. C. Kali, substantia oxygenio combusta, tantum Acidi Carbonici retinent, quantum 4,15 p. C. Carbonici respondet. Hic igitur numerus ad eam, quam modo invenimus

vim Carbonici addendus est. Haec igitur inde sequitur formula:

	I.	II.	ratio.	
Carbonicum	25,03	25,05	25,17	6 C
Hydrogenium	2,86	2,86	2,79	8 H
Oxygenium	39,37	39,35	39,10	7 O
Kali	32,74	32,74	32,94	K̇
	100	100	100	

2) SACCHARAS NATRICUS.

Si concentrata Acidi Saccharici solutio Carbonate Natrico satiatur, et Acido Acetico imbuitur, liquor inde oritur, ex quo etiamsi maxime evaporatur Bisaccharas Natricus non secernitur. Quod si acidus liquor accurate illo redditur neutralis, postquam in aquae balneo satis est evaporatus, massa quaedam gummi similis remanet, quae ex aëre humorem celerrime colligit. Si hujus salis solutio aëre paullatim in vapores abit, crassus syrupus oritur, quo nonnulli minimi crystalli prismatici natant, qui vero sub microscopio non dilucide intelliguntur. Quum tamen fieri non potuerit, ut salem hunc plane resiccem, secundum igitur eventum exspectare non potuerim, analysi non subjeci.

Si Bisaccharas Kalicus Carbonate Natrico accurate redditur neutralis, salina massa componitur, quae cum ipsa sua sponte in vapores abit in crystallos non redigitur, sed syrupus tantum exsistit. Vestigia tantum crystallorum minimorum in massa formata sunt, quorum vero forma sub

microscopio perspici nequivit. Quod si calori 100 °C. diutius exponitur, massa gummi simillima oritur, quae aëre humida celerrime fit.

3) SACCHARAS AMMONICUS.

Si Acidum Saccharicum Ammoniaco supersatiatur, et sub campana antliae pneumaticae super Acido Sulphurico evaporatur, ad gummi quoddam condensatur. Hic est neutralis sal, qui aqua frigida solutus in neutram partem valet.

Quod si solutionem tamdiu fervefacis, ut Ammoniacum non amplius evolvatur, refrigerescendo crystalli columnas quadrilateras formantes exeunt. Qui sal jam a Guérin Varry compositus et, quia facillime crystallos format, ad acidum suum expurgandum adhibitus est. Acidus est, et aqua difficile solvitur, etsi aliquanto facilius quam Bisaccharas Kalicus.

A Thaulowio solo in elementa dissolutus est; nam Guérin Varry, etsi formulam quidem proposuit, experimentis tamen non firmavit. Thaulowii analysem meae addidi.

0,3755 Grm. Bisaccharatis Ammonici Oxygenio et Oxydo Cuprico combusta 0,4373 Grm. Acidi Carbonici et 0,1945 Grm. aquae dederunt, ex quibus haec ratione efficiuntur: 0,1194 Grm. sive 31,80 p. C. Carbonici et 0,0216 Grm. seu 5,76 p. C. Hydrogenii.

Ad definiendum Nitrogenium 0,3674 Grm. salis aliquanto Acidi Hydrochlorici addito aqua dissoluta et alcohole aethere imbuto et Chloreto Platinico additis praecipitata sunt. Chloretum Platinicum cum Chloreto Kalico inde effectum com-

burendo 0,158 Grm. Platinae reliquit, id quod respondet 0,02268 Grm. vel 6,17 p. C. Nitrogenii.

Quibus ex numeris haec formula sequitur:

	Heintz.	Thaulow	ratio.	
Carbonicum	31,80	32,14	31,73	12 C
Hydrogenium	5,76	5,82	5,71	26 H
Oxygenium	56,27	62,04	56,33	16 O
Nitrogenium	6,17		6,23	2 N
	100	100	100	

Bisaccharas Ammonicus respondet igitur accurate Bisaccharatis Kalici compositioni. Hic enim formula $(6C\,8H\,7O + \dot{K}) + (6C\,8H\,7O + \dot{H})$, ille vero formula $(6C\,8H\,7O + \bar{N}H^4) + (6C\,8H\,7O + \dot{H})$ exprimi potest. Atomus ideo Kalii atomo Ammonii substitutus est.

Si Bisaccharas Kalicus Ammoniaco satiatur, et sub antlia pneumatica super Acido sulphurico exhalatur, massa gummi similis restat, quae aëri expositus humorem facillime colligit, et post breve tempus crystallos quosdam format, qui Bisaccharatis Kalici videntur esse. Si solutio coquitur, Ammoniacum evolvitur et Bisaccharas Kalicus restituitur.

4) SACCHARAS MAGNESICUS.

Si Saccharas Kalicus cum Sulphatis Magnesici solutione permiscetur, neque sua sponte neque coquendo prosternitur, nisi maxime inspissatur. Quodsi Acidum Saccharicum cum Oxydo Magnesico superfluo coquitur, pulvis nascitur, qui etiam lavatus Acidum Saccharicum continet; dum liquor etiam

liber non est. Si pro Acido Saccharico Bisaccharatem Kalicum adhibes, idem fere exsistit eventus.

Ut salem difficile resolvendum quam purissime constituerem, Bisaccharatis Kalici solutionem cum tam parva Oxydi Magnesici copia coneoxi, ut liquor superstans etiam acidus esset. Qua in re albus crystallinus pulvis secernitur, dum in solutione Saccharas Kalicus restat, ex quo Acido Acetico addito acidus sal restitui potest.

Sal ita comparatus aqua frigida difficillime solvitur, calida vero aliquanto facilius, ut in crystallos iterum abire cogi possit. Duplici quoque affinitate effici potest, si solutio Saccharatis Kalici cum Saccharate Magnesico permixta valde decoquitur. Tum in eandem formam secernitur, sicuti ex prima methodo, in tenues scilicet laminas.

Sal, qui ex Bisaccharate Kalico cum Oxydo Magnesico cocto nascitur, in analysi, quae dicitur elementaria, hos numeros praebuit.

0,3992 Grm. dederunt 0,3613 Grm. Acidi Carbonici et 0,177 Grm. aquae, id quod respondet 0,09865 Grm. sive 24,71 p. C. Carbonici et 0,0197 Grm. sive 4,93 p. C. Hydrogenii. In Platinae navicula, ut ita loqui mihi liceat, 0,059 Grm. sive 14,78 p. C. Oxydi Magnesici remanserunt.

Ex 0,4218 Grm. ejusdem salis 0,3849 Grm. Acidi Carbonici et 0,187 Grm. aquae effeci; id quod respondet 0,1051 Grm. Carbonici vel 24,91 p. C. et 0,0208 Grm. Hydrogenii vel 4,93 p. C. In platinea navicula 0,0632 Grm. vel 14,98 p. C. Oxydi Magnesici reliqua fuerunt.

Idem sal in crystallos rursus reductus atque denuo analysi in elementa dissolutus est.

0,5798 Grm. dederunt 0,530 Grm. Acidi Carbonici et 0,2625 Grm. aquae, ex quibus ratione colligis, 0,1447 Grm. vel 24,96 p. C. Carbonici et 0,0292 Grm. vel 5,03 p. C. Hydrogenii. Relicta sunt in navicula platinea 0,0826 Grm. seu 14,25 p. C. Oxydi Magnesici.

	I.	II.	III.	ratio.	
Carbonicum	24,71	24,91	24,96	25,09	6 C
Hydrogenium	4,93	4,93	5,03	4,86	14 H
Oxygenium	55,58	55,18	55,76	55,67	10 O
Oxyd. Magnes.	14,78	14,98	14,25	14,38	$\dot{Mg}$
	100	100	100	100	

Qui numeri respondent formulae



$$6\,C\,8\,H\,7\,O + \dot{Mg} + 3\,Aq.$$

5) SACCHARAS BARYTICUS.

Si solutio Bisaccharatis Kalici Chloreto Barytico permiscetur, et Ammoniacum superflue additur, floccidus secernitur sal. Idem hic est atque ille, qui si Acidum Saccharicum cum aqua Barytica superflua praecipitatur, nascitur. Aqua difficile solvitur, tamen in abluendo aqua multum ejus excipit. Fourcroy libero Acido Saccharico solvi illud posse jam dixit. Guèrin Varry duplici affinitate salem composuit, attamen floccide tantum illum inveniri dixit, cum in crystallos formari illum posse mox demonstrem.

Si enim sal coquendo praecipitatur crystallino granose secernitur, atque nunc multo difficilius resolvitur, atque hanc

ob causam multo facilius elavatur. Sub microscopio si observaveris, crystallos prismaticos perspicies, quorum formam accuratius describere difficillimum est.

Hunc quoque salem instrumentis, quae supra descripsi ad elementa reducere volui. Tum Oxydum Baryticum aut causticum aut Acido Carbonico conjunctum aut ambo permixta in platinae navicula remanere oportuit. Alterum si accidisset, quae Acidi Carbonici vis Oxydo Barytico ligata erat, non bene computanda fuisset, cum intelligi non posset, num pars Baryli ab Acido Carbonico libera cum aqua juncta an ab aqua vacua in permixtione esset.

Ex iis tamen quae equidem institui experimenta sequitur, ut ex sale combusto purus Carbonas Baryticus oriatur, nam si, quod in Platinae navicula reliquum est, Carbonate Ammonico superfunditur et calore plane resiccatur, minime augetur pondere.

0,4877 Grm. Saccharatis Barytici coquendo praecipitata, eo quem supra descripsi modo combusta, dederunt 0,3047 Grm. Acidi Carbonici et 0,1065 Grm. aquae; id quod respondet 0,0832 Grm. seu 17,06 p. C. Carbonici et 0,0118 Grm. sive 2,43 p. C. Hydrogenii. In navicula platinea 0,277 Grm. Carbonatis Barytici remanserunt, quae ex 0,2149 Grm. Oxydi Barytici et 0,0621 Grm. Acidi Carbonici constituta sunt. Qua ex re computando efficimus 44,07 p. C. Oxydi Barytici et 0,017 Grm. vel 3,49 p. C. Carbonici.

0,4373 Grm. ejusdem salis 0,248 Grm. Carbonatis Barytici et 0,100 Grm. aquae dederunt, quae sunt 0,1924 Grm. vel 44,00 p. C. Oxydi Barytici et 0,01111 Grm. vel 2,54 p. C. Hydrogenii.

0,5236 Grm. salis denuo compositi dederunt 0,296 Grm. Carbonatis Barytici et 0,326 Grm. Acidi Carbonici, quibus 0,0663 adjicienda sunt, quae cum Oxydo Barytico conjuncta remanserant et 0,1084 Grm. aquae, id quod respondet 0,1071 Grm. vel 20,46 p. C. Carbonici et 0,012 Grm. vel 2,30 p. C. Hydrogenii, et 0,2297 Grm. vel 43,86 p. C. Oxydi Barytici.

0,3975 Grm. ejusdem salis dederunt 0,0856 Grm. aquae sive 0,0095 Grm. Hydrogenii, quae sunt 2,39 p. C.

Ex 1,238 Grm. Saccharatis Barytici 0,832 Grm. Sulphatis Barytici composui, quae sunt 0,546 Grm. sive 44,11 p. C. Oxydi Barytici.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Carbonicum	20,55	—	20,46	—	—
Hydrogenium	2,43	2,54	2,30	2,39	—
Oxygenium	32,95	—	33,38	—	—
Oxyd. Baryt.	44,07	44,00	43,86	—	44,11
	100		100		

ratio.

20,89	6 C
2,31	8 R
32,45	7 O
44,35	$\dot{Ba}$
100	

6) SACCHARAS CALCICUS.

Si Chloretum Calcicum Saccharati Kalico admiscetur, in fundum dilabitur sal floccidus, qui aqua sane solvi potest.

Bulliens praeceteris aqua bene solvit illud. Solutio coquendo satiata refrigerescendo crystallos format, qui ipsa aqua bulliente difficile solvuntur. Si sub microscopio observaveris rhombicae columnae esse videntur, quarum latera recte obtusa et in quarum lateribus acutis duae planities recte collocatae sunt.

Quum salem hunc eodem quo superiores modo in elementa dissolvere susciperem, fore ut eadem qua Baryticus sal ratione uteretur speravi, atque hanc ob causam massam Oxydi et Carbonatis Calcici in navicula Platinea reliquam pendere, itaque vim Acidi Carbonici eo contentam definire me posse putavi; adeo vero intumuit, ut naviculam excederet. Quam ob causam salem quam fortissime atque continuissime fervefeci, ut Acidum Carbonicum e calce esse ejectum poni posset. Priore in analysi minus haec res evenit quam in altera.

0,3357 Grm. hujus salis dederunt 0,3245 Grm. Acidi Carbonici et 0,1122 Grm. aquae, id quod respondet 0,0886 Grm. vel 26,39 p. C. Carbonici et 0,0125 Grm. vel 3,71 p. C. Hydrogenii.

In 0,368 Grm. inveni 0,361 Grm. Acidi Carbonici et 0,1212 Grm. aquae, quae sunt 0,0986 Grm. sive 26,79 p. C. Carbonici et 0,0135 Grm. sive 3,66 p. C. Hydrogenii.

Ad copiam Oxydi Calcici inveniendam 0,356 Grm. salis candefacta, carbonesque combusti sunt, et Oxydum Calcicum Carbonate Ammonico vulgari modo in Carbonatem Calcicum mutatum est. Remanserunt 0,1329 Grm. Carbonatis Cal-

cici, quae sunt 0,0748 Grm. sive 21,01 p. C. Oxydi Calcici.

	I.	II.	ratio.	
Carbonicum	26,39	26,79	27,00	6 C
Hydrogenium	3,71	3,66	3,74	10 H
Oxygenium	48,89	48,54	47,93	8 O
Oxyd. Calcic.	21,01	21,01	21,33	$\dot{Ca}$
	100	100	100	

Etiamsi haec analysis methodus huic sali adbibita non fuit plane perfecta, quod Acidum Carbonicum plane esse expulsum persuasum esse non potuit, tamen compositio satis accurate eo definita esse mihi videtur. Formula igitur haec sit $6\,C\,8\,H\,7\,O + \dot{Ca} + \dot{H}$.

7) SACCHARAS FERROSUS.

Si Acidum Saccharicum cum Ferro metallico concoquitur, metallum Hydrogenio copiose evoluto resolvitur, id quod jam inde a Guérin Varry constat. Qui sal facile solvitur, et si evaporatur, massa quaedam gummi similis, quae tamen in crystallos non abit, exsistit.

8) SACCHARAS FERRICUS.

Acidum Saccharicum Oxydum Ferricum resolvit, flavumque liquorem componit, qui ab superfluo Hydrate Ferrico difficile secerni potest.

Si Bisaccharatis Kalici solutio cum Hydrate Ferrico calide aut frigide tractatur, solvitur; liquor vero flave coloratus ab Hydrate Ferrico superflue addito removeri nullo modo potest. Sal non solubilis Oxydum Ferricum continens formari hic videtur, cum liquor magis magisque clarius coloretur, dum quod subtilissime prosternitur valde augetur; id quod post ipsas sex hebdomades alto vase cylindrico minime se demittit.

9) SACCHARAS ZINCICUS.

Hunc salem Guérin Varry, cum Zincum granulatum cum Acidi Saccharici solutione concoqueret, primus composuit; quem auctorem Thaulow et Hess postea eadem methodo secuti sunt; qui ita pulverem album granosum effecerunt, qui aqua quidem fere plane non, sed libero acido Saccharico facile solvi potuit.

Cujus in methodi loco duplicem affinitatem equidem adhibui. Bisaccharas Kalicus nempe Sulphate Zincico coquendo praecipitatus est; id quod albe prostratum erat, aqua multa concoctum et liquor percolatus est, et plures per dies frigido loco intactus remansit. Tum perpauci parvi crystalli exierunt. Postquam tunc qui illos circumdedit liquor cum reliquo non soluto denuo concoxi, liquorem in id vas iterum percolavi, ubi crystalli jam formati inerant, iterumque crystallos formari jussi. Id quum septies vel octies iteratum esset, ea qua ad analyses opus erat crystallorum copia formata erat. Qui maximi inter illos fuerunt, unam fere lineam longi fuerunt et prismata esse rectangularia visi sunt; ut an-

gulos vero emetiar, per minorem superficierum splendorem fieri non potuit.

Quas tum institui salis analyses has numeros dederunt.

In 0,496 Grm. inveni 0,4487 Grm. Acidi Carbonici et 0,1581 Grm. aquae, in navicula vitrea 0,1388 Grm. Oxydi Zincici remanserunt, id quod respondet 24,70 p. C. Carbonici, 3,54 p. C. Hydrogenii et 27,98 p. C. Oxydi Zincici.

0,581 Grm. dederunt 0,5206 Grm. Acidi Carbonici, 0,190 Grm. aquae et 0,1644 Grm. Oxydi Zincici, quae sunt 24,47 p. C. Carbonici, 3,63 p. C. Hydrogenii et 28,29 p. C. Oxydi Zincici.

Hi numeri nec cum Hessii nec cum Thaulowii congruunt; quam ob causam ut inter se comparentur omnes hic addo analyses.

	Thaulow.	Hess.	ratio.	
Carbonicum	26,28	25,66	26,45	6 C
Hydrogenium	3,06	3,15	2,93	8 H
Oxygenium	41,55	42,34	41,09	7 O
Oxyd. Zincic.	29,11	28,85	29,53	$\dot{Z}n$
	100	100	100	

I.	II.	ratio.	
24,70	24,47	24,81	6 C
3,54	3,63	3,44	10 H
43,78	43,61	44,05	8 O
27,98	28,29	27,70	$\dot{Z}n$
100	100	100	

Neque vero inter se et cum formula adeo plane consentiunt, ut inde aliquid certi colligi liceat; qua ex re salem ex ea quam et Hess et Thaulow ipsi adhibuerunt methodum bis composui.

0,4207 Grm. alterius salis dederunt 0,3935 Grm. Acidi Carbonici, 0,1223 Grm. aquae et 0,121 Grm. Oxydi Zincici, id quod respondet 25,54 p. C. Carbonici, 3,23 p. C. Hydrogenii et 28,76 p. C. Oxydi Zincici.

In 0,4986 Grm. alterius inveni 0,4726 Grm. Acidi Carbonici 0,146 Grm. aquae et 0,1436 Grm. Oxydi Zincici, quae sunt 25,88 p. C. Carbonici 3,25 p. C. Hydrogenii, 28,80 p. C. Oxydi Zincici.

Quas si analyses cum Thaulowii atque Hessii comparabis, cum Hessii optime illas consentire invenies, dum Thaulowii non paucum differt. Cum vero magna inter illas interque computationem e formula 6 C 8 H 7 O + $\dot{\text{Zn}}$ effectam intercedat differentia, hanc ut rectam esse putemus facere non possumus, etiamsi Thaulowii analysi firmari videatur. Hanc vero unicam analysem tribus aliis, quae cum salibus tribus hunc ad finem maxime comparatis idque a duobus viris rei chemicae peritis institutae sunt, palmam concedere oportere mihi videtur.

Numeri quos invenimus hi sunt:

	I.	II.	Thaulow.	Hess.
Carbonicum	25,54	25,88	26,28	25,66
Hydrogenium	3,23	3,25	3,06	3,15
Oxygenium	42,47	42,07	41,55	42,34
Oxyd. Zincic.	28,76	28,80	29,11	28,85
	100	100	100	100

ratio ex formula $6\,C\,8\,H\,7\,O + \dot{Zn}$.	ratio ex formula $12\,C\,18\,H\,15\,O + 2\,\dot{Zn}$.
26,45	25,61
2,93	3,19
41,09	42,61
29,53	28,59
100	100

Qua ex comparatione quos et ipse et Hess invenimus numeros formulae plane respondere patet.

Id vero contradicere liceat, salem, id quod Hess etiam de suo conjectat, fortasse non esse satis siccatum, atque ita aquae copiam aliquid nimiam explicandam esse. Sed cum hic maxime de accurate definiendo Hydrogenio ageretur, quae maxima fieri potuit diligentiam in exsiccandum salem navavi, neque prius analysem incepi, quam cum sal aquae balneo exsiccatus interlapsa hora dimidia ter pensus idem effecisset pondus.

Saccharas Zincicus eandem igitur rationem sequitur, quam Tartras Kalicus, cujus duos atomos etiam sub 100 °C. unum aquae atomum pertinaciter retinere Dumas (1) et comes Schafgotsch (2) probaverunt. Simile quoddam de compluribus Acidi Malici salibus Hagen (3) ostendit.

Hunc salem ex duobus Saccharatis Zincici atomis = 2

(1) Annales de physique et de Chemie 3 Série V. 367.

(2) Poggendorff's Annalen LVII. 266.

(3) Annalen der Chemie und Pharmacie XXXVIII, 257.

$(6\,C\;8\,H\;7\,O + \dot{Z}n)$ et ex uno aquae esse compositum dixeris, dum sal in crystallos formatus, quem supra memoravi, ex uno Saccharatis Zincici unoque aquae atomis compositus sit.

Ut vero salem qui dicitur duplex ex Saccharate Kalico cum Saccharate Zincico componerem mihi non evenit; quod si Bisaccharas Kalicus Oxydo Zincico decoquitur, Saccharas Zincicus prosternitur, et Saccharas Kalicus solutus remanet.

10) SACCHARAS CADMICUS.

Hic sal nascitur, si Saccharas Kalicus sale Cadmico solubili praecipitatur, quem ad finem partim Nitrate partim Sulphate Cadmico usus sum. Sal frigida aqua fere non solvitur, calida vero aliquanto facilius. Si frigide prosternitur, album floccidumque format salem, qui difficile elavatur. Quod si bullientem utriusque salis solutionem confundis, permixtionem aliquod tempus concoquis, pulvis albus gravis crystallinus exit, qui facillime elavatur. Quae vero praecipitatorum crystallorum sit forma non perspicue sub microscopio intelligitur. Acui similes erse plurimum videntur; saepius vero, praesertim cum sal e liquore diluto exeat, concentrice ad globos coëunt crystalli.

Si floccidus Saccharas Cadmicus recens praecipitatus coquitur, primnm resinae similiter conglomeratur; tamen diutius coctus tandem solidus redditur et fragilis.

Sal ut superiores ad elementa redactus est; Cadmicum vero Oxydum alio modo definiendum erat, quia oxydum et tam facile ad metallum reducitur, et hoc tam facile in vapo-

res abit, ut fistula vitrea Oxydo Cadmico semper sit cooperta.

0,4657 Grm. Saccharatis Cadmici dederunt 0,3767 Grm. Acidi Carbonici et 0,1055 Grm. aquae, quae sunt 22,09 p. C. Carbonici et 2,52 p. C. Hydrogenii.

In 0,446 Grm. ejusdem salis inveni 0,3623 Grm. Acidi Carbonici et 0,1018 Grm. aquae, id quod respondet 22,18 p. C. Carbonici et 2,54 p. C. Hydrogenii.

Ut quam Oxydi Cadmici vim hic sal contineret definiretur, 0,4343 Grm. Acido Hydrochlorico soluta Sulphido Hydrico praecipitata sunt. Quod exiit stratum, Sulphureti Cadmici 0,199 Grm. fuerunt, quae 0,1766 Grm. seu 40,66 p. C. Oxydi Cadmici respondent.

Ad firmandas has analyses salem iterum composui.

0,490 Grm. hujus salis dederunt 0,4006 Grm. Acidi Carbonici et 0,1125 Grm. aquae, id quod respondet 22,32 p. C. Carbonici et 2,55 p. C. Hydrogenii.

In 0,452 Grm. inveni 0,2045 Grm. Sulphureti Cadmici, quae sunt 0,1815 Grm. sive 40,15 p. C. Oxydi Cadmici.

Quae analyses hanc formulam efficiunt:

	I.	II.	III.	ratio	
Carbonicum	22,09	22,18	22,32	22,57	6 C
Hydrogenium	2,52	2,54	2,55	2,50	8 H
Oxygenium	34,73	34,62	34,98	35,04	7 O
Oxyd. Cadmic.	40,66	40,66	40,15	39,89	Ċd
	100	100	100	100	

11) SACCHARAS PLUMBICUS.

Qui sal saepissime jam compositus est, nam cum difficillime solveretur inde ab invento Acido Saccharico ad id praeparandum jam adhibitus est.

Primus vero Guérin Varry in elementa illum dissolvit, neque tamen melius formulam ejus justam constituit, quam brevi tempore post Erdmann. Quas vero hic instituit analyses difficillimum esse probant, ut sales pariter compositi ex exprimentis exeant.

Post eum Thaulow in Saccharatis Plumbici compositione nixus suam de constitutione Acidi saccharici sententiam protulit, quam tamen Hess suo jure mox impugnavit. Thaulow enim eum salem Plumbicum se composuisse dixit, qui ad duodecim Carbonici atomos quinque contineret oxydi Plumbici. Acidum igitur pentabasicum esse dixit, id quod ex analysi Bisaccharatis Ammonici et Kalici et Saccharatis Zincici confirmare voluit. Nam si ejus sententiam sequimur, acidum ipsum ex 12 C 10 H 11 O constat, praeterea vero quinque aquae atomos continet, qui ad partem aut plane basibus substitui possunt. In salibus acidis quos supra memoravimus unus modo aquae atomus basi quadam substitutus est, in Zincico vero sale duo, et in Plumbico ab illo effecto quinque atomi. Thaulow triatomicum quoque salem Plumbicum attulit, quem vero ipse non composuit, nedum igitur ad elementa sua reduxerit, sed ex Erdmanni analysibus promsit. Hess vero suo optimo jure jam monuit, analysem hanc cum formula a Thaulowio constituta plane non consentire.

Quum vero salium Acidi Saccharici illorum compositio, qui eousque experimentis reperti erant, omnes simplicius explicentur, sale Plumbico a Thaulowio composito unice excepto, multis experimentis constantem esse illius compositionem probandum erat, priusquam nova theoria in illo esset constituenda. Thaulow autem bis tantum se illum composuisse ipse suo libro dixit, prius ex Bisaccharate Kalico, tum ex acido ipso; et etiamsi hae utriusque salis analyses et inter se et cum formula plane consentiant, ipsae, quae ab Hessio postea repertae sunt, jam multum dissentiunt. Hic enim sales, qui 72,05; 76,66; 79,53; 80,13; 89,05 p. C. Oxydi Plumbici continuerunt composuit, qui etiam cum Oxydo Cuprico combusti numeros effecerunt eos, qui non solum a Thaulowii plane fuerunt diversi, sed etiam illam Acidi Saccharici formulam tam paullum sequuntur, ut haec differentia aqua sola edita explicanda non sit. Aliis experimentis acidum Saccharicum cum Oxydo Plumbico decoctum id modo aquae perdere ostendit, ut acidum Oxydo Plumbico injunctum formulae 6 C 8 H 7 O responderet. Quibus ex omnibus Thaulowii salem pentabasicum Saccharatem Plumbicum non esse purum collegit.

Quae ita invenit Hess cum iis, quae equidem effeci, plane congruunt. Accurate nempe ex Thaulowii praeceptis salem Plumbicum composui, et aqua recens cocta elavi superque Acido Sulphurico sub antlia pneumatica exsiccavi, ut quam maxime impedirem, quominus Acidum Carbonicum ex aëre intraret. Nihilominus tamen sal, quem ita reddidi siccum, cum aqua quassatus, nonnullis Acidi Nitrici diluti guttis additis, nonnullas Acidi Carbonici vesiculas evolvit.

0,8904 Grm. hujus salis 0,9226 Grm. Sulphatis Plumbici dederunt, id quod respondet 0,6787 Grm. Oxydi Plumbici sive 76,22 p. C.

In 1,267 Grm. Oxydo Cuprico et Oxygenio combustis inveni 0,5052 Grm. Acidi Carbonici et 0,134 Grm. aquae. Ex quibus ratione colligis 10,89 p. C. Carbonici et 1,17 p. C. Hydrogenii. In navicula vitrea remanserunt 0,527 Grm. Oxydi Plumbici et 0,406 Grm. Plumbi metallici, id quod respondet 76,12 p. C. Oxydi Plumbici.

1,416 Grm. ejusdem salis dederunt 0,561 Grm. Acidi Carbonici et 0,150 Grm. aquae, id quod respondet 10,82 p. C. Carbonici et 1,17 p. C. Hydrogenii. In navicula remanserunt 0,4774 Grm. Oxydi Plumbici et 0,5578 Grm. Plumbi, quae sunt 76,15 p. C. Oxydi Plumbici.

	I.	II.	III.
Carbonicum	10,89	10,82	—
Hydrogenium	1,17	1,17	—
Oxygenium	11,82	11,86	—
Oxyd. Plumbic.	76,12	76,15	76,22
	100	100	

Quae analyses cum Thaulowii plane dissentiunt. Id vero maxime observandum est, Hydrogenii copiam quam equidem inveni multo majorem esse, etiamsi cum Carbonici vi comparata aliquanto minor est, quam formula Acidi Saccharici postulat, dum Oxygenii copia nimis parva est. Si enim a copia Carbonici reperta initium facis, et ex formula 6 C 8 H 7 O Hydrogenium et Oxygenium computando efficis,

quae analysibus efficiendae fuissent, si acida salis pars fuisset purum Acidum Saccharicum, primae analysi 1,21 p. C. Hydrogenii et 16,91 p. C. Oxygenii reperiuntur, alteri 1,20 p. C. Hydrogenii et 16,80 p. C. Oxygenii, ideo circiter 5 p. C. Oxygenii plus, quam analysi repperi.

Haec Oxygenii copia nimis parva eo cogitationis me adduxit, Acidum Aceticum in sale fortasse esse contentum, id quod etiam Hessii quaestiones ostendere visae sunt. Hic vero id modo contendit, compositionem Acidi Saccharici in Thaulowii Saccharate Plumbico „nisi Acido Acetico auctore" non mutari; Acidum igitur Aceticum connubium una iniisse, non certe putat. Praeterea ex acido, quod Sulphido Hydrico secretum sit, se Bisaccharatem Kalicum in crystallos redigere non potuisse dixit. Acidum igitur Saccharicum in sale non amplius esse contentum credere videtur; qua ex re, cum Acidum Aceticum in illo inesse probavissem, satis fecisse me negandum erat, sed Bisaccharatem Kalicum ex eo rursus componi posse etiam probandum erat.

Quem ad finem satis magnam salis Plumbici copiam Sulphido Hydrico secrevi, et liquorem filtratum, charta coopertum, viginti quatuor horas intactum reliqui. Odor Sulphidi Hydrici plane effugerat, ejusque in loco Acidi Acetici advenerat odor, quamvis tenuis, tamen perspicuus. Tantam igitur liquoris copiam destillavi, ut reliquum paullum flave coloratum esset. Id quod destillatum erat, eundem tenuem Acidi Acetici odorem prae se tulit, cum reliquum fortius illum redoleret.

Tum partem acidi destillati quandam Carbonate Natrico satiavi, et valde decoxi; tum Chloretum Ferricum adjeci,

unde ruber ille Acetatis Ferrici color est ortus. Quod reliquum erat Carbonate Natrico quoque satiatum, et ebulliens Nitrate Hydrargyroso permixtum est. Post aliquod tempus crystalluli Acetatis Hydrargyrosi secreti sunt; quibus rebus Acidum Aceticum in Thaulowii sale inesse probatum est.

Quod acidi liquoris in destillatione reliquum erat, tum Carbonate Kalico satiavi addidique Acidum Aceticum, donec liquor id redoleret. Brevi tempore crystalli formati sunt, quos e Bisaccharate Kalico consistere omnibus signis probatum est.

Nunc ostendere tantum restat, quam ob causam Carbonici copia in Thaulowii sale inventa sit major, quam quae rationi inter sex atomos Carbonici interque octo Hydrogenii atomos intercedenti respondet; cum tamen minor esse debuisset, si compositio Acido solo Acetico adjecto mutata esset. Hanc quae videtur contradictionem nullius esse momenti eo me ostendisse puto, quod alteram permixtionem inesse probare potui.

Salem aqua cocta ablutum et sub antlia pneumatica esiccatum ipsum aliquantum etiam Acidi Carbonici continere jam supra ostendi. Multo vero majorem ejus copiam continebit, si non tam caute providebitur, id quod etiam experimentis satis firmatum est.

Quibus quidem experimentis posse etiam Acidum Saccharicum ipsum in componendo sale mutari, non plane negatur, omnes tamen sane diversae analyses, nisi forte Thaulowii excipias, mutabili copia Saccharatis et Acetatis et Carbonatis Plumbici explicari posse videantur.

Quae sententia aliquo modo ea re firmatur, quod ut salem ut ita dicam duplicem connubio Nitratis Plumbici cum Saccharate Plumbico formatum componerem, mihi evenit. Nam cum Nitratem Plumbicum Saccharate Kalico in fundum praecipitare et hoc modo illum componere vellem, atque hunc ad finem Saccharatem Kalicum cum superflua alterius copia decoquerem, sal floccidus primum tum resinae modo conglomeratus exiit, a quo, cum primum crystalli exire inceperunt, liquorem purum defudi. Ex hoc albae crystallorum squamae copiose formatae sunt, quae sub microscopio observatae tenuissimae laminae regularia hexagona formantes apparuerunt esse.

Hic sal aqua fere omnino non solvitur, facillime vero elavatur; quod si in catino porcellanico fervefacis, antequam candeat cum pauca ignis evolutione magna vi repente erumpit, nigerque redditur carbone ejecto; id quod ipsum Acidum Nitricum eo inesse probat; facillime vero est, Acido Sulphurico et Sulphate Ferroso id invenire, quippe cujus haud parva copia adsit.

Quem salem ut analysi in elementa dissolverem, fistula combustoria ut in vulgari methodo, qua corpora organica analysis causa comburuntur, extrema parte in fistulam tenuem extracta est, quae vero aperta et in uno loco adeo tenuis fuit, ut facillime liquefieret. Haec vulgari modo et Oxydo Cuprico et re comburenda completa est, et magna ramentorum Cupri copia, quae vero non in aëre modo, sed in Hydrogenio etiam candefacta erant, unde ex Oxydo Cuprico, quod illo modo formatum quominus Acidum Nitricum plane ad Nitrogenium reduceretur impedivisset, Oxygenium rursus

secretum est. Cum igitur fistula completa in arenae balneo usque ad 100 ° C. calefacta et flumen sicci aëris atmosphaerici ab Acido Carbonico vacui traductum esset, extrema fistulae pars liquando clausa, et combustio usitato more effecta est. Cum vero Hydratis Kalici solutio in Liebigii apparatu rediret, et pars fistulae liquando clausa reclusa esset, vas aëre atmosphaerico sicco et ab Acido Carbonico libero repletum cum illa statim conjunxi, atque tamdiu eum perduxi, donec omne Acidum Carbonicum ejectum esse potuisset.

Quanta Acidi Nitrici copia sit, Nitrogenio secernendo constitui; quem ad finem talis fistula combustoria, qualem supra descripsi, comparata, idque solum mutatum est, ut in parte extracta aliquid Carbonatis Plumbici esset. Per hanc fistulam Acidum Carbonicum e marmore et Acido Hydrochlorico effectum, Chloreto Calcico exsiccatum perductum est, dum saepius ea maxime parte, qua Oxydum Cupricum fuit usque ad 100 ° C. calefactum est. Gas, fistulam percurrens saepius supra Hydrargyro exceptum et Hydrate Kalico, num purum jam esset, exploratum est. Quum primum hoc illud plane resorberet, fistula postrema parte liquefaciendo clausa, et gasa comburendo nata super mercurio excepta sunt. Cum Acidum Carbonicum Hydrate Kalico removissem, reliquum Nitrogenium super aqua mensus sum. Quomodo hos numeros assecutus sum:

0,9055 Grm. hujus salis dederunt 0,3333 Grm. Acidi Carbonici et 0,091 Grm. aquae, quae sunt 10,05 p. C. Carbonici et 1,12 p. C. Hydrogenii.

0,7852 ejusdem salis dederunt 26 Centim. cubic. Nitrogenii humidi sub 11 ° C et 0,7529 Metr. barometri altitudi-

nis, id quod respondet 24.43 Centim. cub. sub 0 °C et 0,760 Metr. barometri altitudinis, ex quibus ratione efficis 0,03097 Grm. sive 3,94 p. C. Nitrogenii.

In hac analysi Cupri ramenta, quae fervendo Oxydo Cuprico cooperta erant, Hydrogenio non erant fervefacta, qua ex causa vesicula aëris atmosphaerici quaedam, quae ad Nitrogenium effectum admissa erat, cum Acidum Nitrosum formaret, coloris flavi aliquid effecit.

0,6192 Grm. salis 0,498 Grm. Sulphatis Plumbici dederunt; id quod respondet 0,3663 Grm. Oxydi Plumbici vel 59,16 p. C.

1,080 Grm. iterum effecti salis dederunt 0,3951 Grm. Acidi Carbonici et 0,1044 Grm. aquae, sive 9,99 p. C. Carbonici et 1,07 p. C. Hydrogenii.

1,081 Grm. ejusdem salis 0,3957 Grm. dederunt Acidi Carbonici et 0,104 Grm. aquae, quae sunt 9,99 p. C. Carbonici et 1,07 p. C. Hydrogenii.

0,7347 Grm. dederunt 22,5 Centim. cub. Nitrogenii sub 10°,4 C. et 0,7508 Metr. barometri altitudinis; id quod respondet 21,16 Centim. cub. Nitrogenii sub 0 °C et 0,760 Metr. barometri altitudinis, quae sunt 0,02683 Grm. vel 3,65 p. C. Nitrogenii.

In 0,7583 Grm. ejusdem salis inveni 23,5 Centim. cub. Nitrogenii humidi sub 11 ° C et 0,7515 Metr. barometricae altitudinis, quae sunt 22,04 Centim. cub. sub 0 °C et 0,760 Metr. barometricae altitudinis, id quod respondet 0,0279 Grm. sive 3,68 p. C. Nitrogenii.

Gas utroque experimento effectum aëre atmosphaerico admisso plane non est coloratum.

0,524 Grm. ejusdem salis dederunt 0,423 Grm. Sulphatis Plumbici id quod respondet 0,3111 Grm. Oxydi Plumbici sive 59,38 p. C.

Quos inveni numeros hanc ad formulam adducunt:

	I.	II.	III.		
Carbonicum	10,05	9,99	9,99	9,66	6C.
Hydrogenium	1,12	1,07	1,07	1,07	8 H
Oxygenium	25,70	25,91	25,88	25,71	12 O
Nitrogenium	3,95	3,65	3,68	3,79	2 N
Oxyd. Plumbic.	59,18	59,38	59,38	59,77	$2\dot{P}b$
	100	100	100	100	

Rationalis igitur formula haec est $(6\ C\ 8\ H\ 7\ O + \dot{P}b)$ $+ \ddot{\ddot{N}}\ \dot{P}b$.

Ut vero Saccharatem Plumbicum purum constanter compositum compararem, quamvis plurima instituerem experimenta, mihi non evenit.

Qui sal in componendo Thaulowii sale prior secretus resinae modo conglomeratus est, hos dedit numeros:

	I.	II.
Carbonicum	13,41	13,37
Hydrogenium	1,51	1,57
Oxygenium	18,98	18,96
Oxydum Plumb.	66,10	66,10
	100	100

Etiam qui sal eo formatus est, quod Nitras Plumbicus Saccharate Kalico vulgari calore praecipitatus est, nullam compositionem, quae ulli formulae simplici satis responderet iniit. Maxime consentanea erat formula 6 C 8 H 7 O + P$\dot{}$b.

Duae analyses hos cffecerunt numeros.

	I.	II.	ratio.	
Carbonicum	16,98	17,04	17,37	6 C
Hydrogenium	2,13	2,02	1,92	8 H
Oxygenium	25,95	26,05	26,97	7 O
Oxyd. Plumb.	54,94	54,89	53,74	P$\dot{}$b
	100	100	100	

Tum salem purum eo efficere studui, quod solutionem Nitratis Plumbici in bullantem Saccharatis Kalici solutionem instillavi, ut hic posterius superfluus etiam esset; sed numeri ne huic sali quidem inventi simplici compositioni leges secundum stoechiometricas respondent.

	I.	II.
Carbonicum	14,89	14,94
Hydrogenium	1,83	1,86
Oxygenium	23,83	23,75
Oxyd. Plumbic.	59,45	59,45
	100	100

Quem ad salem expurgandum cum aqua decoctus, et coquendo filtratus iterum in crystallos abire jussus est. Crystalli formati partim acui similes, partim globosi esse

sub microscopio visi sunt; globosos vero nihil esse nisi crystallos acui similes veluti radios conglomeratos mox perspexi.

Duabus in analysibus hi numeri reperti sunt.

	I.	II.
Carbonicum	16,32	16,23
Hydrogenium	1,89	1,92
Oxygenium	26,61	26,49
Oxydum Plumb.	55,18	55,36
	100	100

Quibus cum numeris formula $6\,C\,8\,H\,7\,O + \dot{P}b$ prae ceteris maxime consentit. Tamen quod 1,5 p. C. Oxydi Plumbici superflua sunt, nimis magnum est, quam ut salem purum esse putemus.

12) SACCHARAS BISMUTHICUS.

Hic sal comparatur, si solutio Nitratis Bismuthici aquosa Saccharate Kalico praecipitatur. Tum stratum quoddam album et floccidum formatur, quod et aqua bullante et frigida pariter non solvitur; qua ex causa etiam coquendo ad crystallos non formatur, sed plane, etiamsi lentissime elavatur, cum poros chartae obturet, itaque quominus liquor effluat impediat; acidis vero etsi satis difficile solvitur.

Hunc salem, etsi saepissime composui, sane non constanter componere potui, id quod forte ex illis difficultatibus explicandum est, quibus omnino in Oxydi Bismuthici salibus componendis occurritur. Id vero maxime mirum est, quod

semel tantum salem composui, in quo ad sex Carbonici atomos octo Hydrogenii atomi exstiterunt. In ceteris vero aquae copia semper erat nimis parva. Septies etiam methodis aliquid mutatis illud composui, semel autem tantum numeros simplici formulae respondentes consecutus sum, idque in sale illo, quem infra sub No. III. et IV. commemoravi. Qui ita compositus esset 6 C 8 H 7 O + $\dddot{B}$i, si quam prius Berzelius invenit Oxydi Bismuthici compositionem rectam esse dicimus, aut ex formula ejus nunc usitata 6 C 8 H 7 O + 3 B$\dot{i}$.

Computatio enim hos efficit numeros:

Carbonicum	10,83
Hydrogenium	1,20
Oxygenium	16,82
Oxyd. Bismuth.	71,15
	100

Numeri quos ex analysi variorum salium inveni, fuerunt:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Carbonicum	13,01	13,10	10,89	10,83	12,42
Hydrogenium	1,46	1,35	1,11	1,16	1,18
Oxygenium	18,02	18,10	17,04	17,05	19,25
Oxyd. Bismuth.	67,51	67,45	70,96	70,96	67,15
	100	100	100	100	100

	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Carbonicum	12,55	12,53	12,67	11,90	11,99
Hydrogenium	1,21	1,20	1,28	1,11	1,06
Oxygenium	18,34	18,37	17,81	18,99	18,37
Oxyd. Bismuth.	67,90	67,90	68,24	68,00	68,58
	100	100	100	100	100

Etiamsi nec Kali nec Acidum Nitricum in salibns reperire potui, et Nitras Bismuthicus, quem ad salem comparandum adhibui, purus fuit, atque Oxydo Bismuthico Sulphido Hydrico secreto Acidum Saccharicum restitui potuit, tantum tamen abest, ut his in analysibus innixus contendere audeam, acidum hoc in Bismuthico sale plus aquae perdere posse, quam in aliarum basium, ut aliquam purgamenti vim, quae meam effugit observationem, eo esse contentam putem. Quae sententia eo valde firmatur, quod sales tam varie compositi erant, neque si unum illum sub No. III. et IV. descriptum excipies, ut formulam simplicem illis invenias fieri potest. Posteriorum igitur experimentis relinquitur, ut hujus salis compositionem cum ceterorum Acidi Saccharici salium compositione concilient.

13) SACCHARAS CUPRICUS.

Si Hydras Cupricus cum superfluo Acido Saccharico frigide conjungitur, viridis solutio enascitur; quod si superfluum acidum evitatur, in viridi solutione viride quoddam praecipitatur, quod coquendo nigrum non redditur, atque ideo ex

Hydrate Cuprico non constat. Si praecipitatum elavatur, paullatim aqua solvitur. Hoc ex liquore, si evaporatur in aquae balneo, sal difficile tantum rursus exit, donec ad finem ad viridem massam amorpham exsiccetur. Etiamsi Saccharas vel Bisaccharas Kalicus Sulphati Cuprico admiscetur, sal Cupricus formari non potest, nam si utriusque solutionem permisces neque aqua frigida neque bullante quidquam praecipitatur.

Si Bisaccharas Kalicus cum superfluo Hydrate Cuprico vel aqua frigida vel calida conjungitur, viridis ut supra enascitur solutio, et viride quoddam praecipitatur, quod elavando paullatim solvitur. Si in aquae balneo in vapores redigitur, liquor primum paene gelatinae similis fit, et ad finem massa amorpha relinquitur. Ut salem ut ita dicam duplicem, de quo Hess scripsit, crystallinum formarem omnino non mihi contigit. Sed proh dolor! hunc salem exsistere strictim modo attigit, neque quomodo effecerit dixit. Quum igitur sententiae ejus aperte occurrere non potuerim, in eo mihi est acquiescendum, ut frustra saepius eum salem componere me tentasse admoneam.

14) SACCHARAS ARGENTICUS.

Ut hic sal satis pure efficeretur fieri posse ab omnibus, qui hanc rem prius tractaverunt, negari videtur. Tamen periculum mihi esse faciendum credidi, quia ut hoc ipso sale quaestionis de Acido Saccharico finis fiat fore speravi. Post multa vana experimenta revera sane mihi contigit, ut salem plane album formarem.

Si solutio Acidi Saccharici ad Nitratem Argenticum additur, neque aqua frigida neque coquendo in solutionibus fortioribus quidquam praecipitatur. Quod si in acidi ipsius loco Bisaccharas Kalicus adhibetur, statim aliquid praecipitatur. Si Saccharas Kalicus adhibetur, liquoresque satis decocti sunt, statim albus et floccidus sal praecipitatur, qui elavando plane solvitur. Ammoniaco quoque facillime solvitur, tamen haec solutio mox turbatur, metallico Argento exeunte. Coquendo id statim fit, et Argentum tum velut speculum metallicum vitri parietes obducit. Si id quod e solutionibus neutralibus floccide praecipitatur, coquitur, pulvis crystallinus formatur, qui difficile solvitur, facile igitur elavatur, facillime vero niger redditur. Semel vero salem consecutus sum, qui albus remansit, quamvis haud satis caute a lumine defensus esset. Post aliquot labores eo tandem perveni, ut remedium, quo niger color plane evitatur, invenirem; nam si Saccharas Kalicus superfluus in liquore remanet, semper albus pulvis enascitur, nisi forte Saccharas Kalicus ipse jam sit impurus. Quod si parvae modo solutionis Nitratis Argentici copiae in hujus salis solutionem instillantur, atque ita tantum parvi aliquid praecipitatur, optime consilium efficitur.

Pulvis crystallinus ita comparatus sub microscopio observatus similes crystallorum conglomerationes efficit concentricas (ut hac voce uti liceat) atque sal Plumbicus, cujus supra mentionem feci. Si solutione refrigerata in crystallos exit, ex tenuibus laminis plurimum constat, quae a duabus rectis parallelisque atque duabus dissimiliter curvatis lineis esse circumclusae videntur. Cum hic sal diutius in aquae

balneo calefactus paullatim colorem canum acciperet, ut ad analyses ab humore eum liberarem, vulgari calore super Acido Sulphurico exsiccandus mihi fuit.

0,500 Grm. Oxydo Cuprico et Oxygenio combusta 0,3062 Grm. Acidi Carbonici et 0,0862 Grm. aquae dederunt. 0,2525 Grm. Argenti in navicula vitrea remanserunt; id quod respondet 0,0836 Grm. Carbonici, 0,0096 Grm. Hydrogenii et 0,2712 Grm. Oxydi Argentici sive 16,72 p. C. Carbonici, 1,92 p. C. Hydrogenii et 54,24 p. C. Oxydi Argentici.

Ex 0,4793 Grm. ejusdem salis effeci 0,2929 Grm. Acidi Carbonici, 0,082 Grm. aquae et 0,2421 Grm. Argenti, ex quibus computando efficiuntur 0,080 Grm. Carbonici, 0,0091 Grm. Hydrogenii et 0,260 Grm. Oxydi Argentici, sive 16,69 p. C. Carbonici 1,90 p. C. Hydrogenii 54,25 p. C. Oxydi Argentici.

Quas ut analyses confirmarem salem summa, qua fieri potuit, diligentia iterum composui.

0,691 Grm. hujus salis dederunt 0,4286 Grm. Acidi Carbonici, 0,1234 Grm. aquae et 0,351 Grm. Argenti, id quod respondet 0,117 Grm. sive 16,94 p. C. Carbonici et 0,0137 Grm. sive 1,98 p. C. Hydrogenii et 0,3769 Grm. sive 54,54 p. C. Oxydi Argentici.

Qui numeri ad hanc deducunt formulam:

	I.	II.	III.	ratio.	
Carbonicum	16,72	16,69	16,94	16,99	6 C
Hydrogenium	1,92	1,90	1,98	1,88	8 H
Oxygenium	27,12	27,16	26,54	26,40	7 O
Oxyd. Argent.	54,24	54,25	54,54	54,73	Ag
	100	100	100	100	

Quum vero ne quid de Acidi Saccharici ab aqua vacui compositione dubii relinqueretur cuperem, Acidi Saccharici aetherem componere studui, id quod vero non mihi evenit. Cum Acidum Saccharicum cum Acido Sulphurico et alcohole destillarem, neque in illo quod erat destillatum, neque quod in retorta erat reliquum hunc aetherem inveni. Neque cum siccum Acidum Hydrochloricum ad Acidi Saccharici solutionem in alcohole absoluto adducerem, formatus est.

Si quae salium satis perspectorum formulae probatae sunt comparaveris, inter Carbonicum interque Hydrogenium hanc intercedere rationem invenies, ut, si alterum sex atomis, alterum octo atomis constet. Hydrogenii copia nusquam est minor, ne in Argentico quidem sale, sane vero aqua, quae 100° C. temperatura expelli non potest, ut in Magnesico sale et Calcico et Zincico reperitur.

Quum tamen Acidum saccharicum cum Kali et Ammoniaco sales acidos qui ad crystallos redigi possunt, formet, quaestio inde nasci possit, num atomus non duplicandus, itaque acidum dibasicum dicendum sit, an illi sales ex sale neutrali et ex Saccharate Hydrico compositi esse putandi sint.

Alteram ut sententiam probemus, ad id nihil adducere videtur, nam quaecunque in ejus partes afferre possis, minime alteri sunt opposita, quae sunt: salium acidorum, quos saepius jam commemoravimus, ejusque salis Zincici compositiones, qui ex acido Saccharico cum Zinco metallico cocto enascitur. Illi enim tam formula $(12\,C\,16\,H\,14\,O) + \dot{R} + \dot{H}$, quam hac $(6\,C\,8\,H\,7\,O + \dot{R}) + (6\,C\,8\,H\,7\,O + \dot{H})$; hic non minus formula $(12\,C\,16\,H\,14\,O + 2\,Z\dot{n}) + \dot{H}$, quam $2\,(6\,C\,8\,H\,7\,O + Z\dot{n}) + \dot{H}$ exprimi possunt.

Neque vero magis tale quoddam contra illam opponi potest, quo falsam esse illam manifeste probetur.

Fortasse quidem quae Zincici salis et Calcici et Magnesici inventa est compositio, non esse illi opportuna videatur, quia hi sales plus aquae continent, quam quae Acidi Saccharici cum basibus conjuncti compositioni respondeat. Sed tam Thaulowii salis Zincici analysis aquam superfluam expelli posse atque ideo non basicam esse probavit, quam quae equidem de Saccharate Magnesico institui experimenta, idem effecerunt.

Saccharatis enim Magnesicae partem quandam tamdiu calefeci sub 150° ad 160° C. donec pondus non amplius diminutum sit, qua re dies fere tota consumpta est, sed sal vix mutari est visus, atque paulum modo flave coloratus est.

0,563 Grm. salis ita exsiccati in platineo catino tamdiu candefacta, donec omnis carbo esset combustus, 0,1004 Grm. Oxydi Magnesici albissimi reliquerunt, quae 17,83 p. C. respondent.

0,601 Grm. ejusdem salis comburendo 0,106 Grm. Oxydi Magnesici reliquerunt, quae 17,64 p. C. respondent.

Si eam Oxydi Magnesici vim, quae in sale, cujus formula $6\ C\ 8\ H\ 7\ O + M\dot{g}$ est, sit contenta, computes, 17,71 p. C. reperis. Id quod cum numeris repertis tam bene consentit, ut nullum amplius restet dubium, quominus formula, quam commemoravimus, recta sit. Nihilominus vero ea iterum re comprobavi, quod ex sale sub 150° ad 160° exsiccato Bisaccharatem Kalicum iterum restituere potui.

Quam ob causam salem primum cum aqua pauca concussi, qua in re magna caloris vis explicata est, cum simul

sal continuam salis crustam efficeret; cujus rei causa sine dubio haec est, quod sal aquam continens rursus ortus est. Cum Kali adderem, sal solutus, neque Hydras autem Magnesicus secretus est; cum vero Acidum Aceticum adjicerem, Bisaccharas Kalicus non secretus est, qua re in eam primum incidi opinionem, acidum in exsiccando revera esse mutatum. Sed cum in experimentis, quae ut Acidum Saccharicum meliore, quam qua alias factum est, ratione componerem institui, vim quandam Oxydi Calcici haud satis magnam, quominus acidus sal Kalicus Acido Acetico secerneretur, impedire invenissem, haud multum sane abfui, ut magnesiam similis esse momenti putarem. Qua ex re acidum ad oxydum Plumbicum alligavi, et salem praecipitatum Sulphido Hydrico secrevi, et ad acidum ita comparatum modo vulgari Kali et Acidum Aceticum adjeci, unde brevi tempore Bisaccharas Kalicus secretus est.

Quae cum res salium Acidi Saccharici formulam $12\,C\;16\,H\;14\,O + 2\,\dot{R}$ non recte negari probaverint, illorumque compositio et illa formula et hac $6\,C\;8\,H\;7\,O + \dot{R}$ exprimi possit, quaestioni, quam supra institui, respondere adhuc non possum. Hoc vero tempore posteriorem formulam, quippe quae sit simplicior, verisimiliorem esse credo; nam salis duplicis ex Saccharate et ex Nitrate Plumbico compositio quoque fidem illi facit. Hac enim ex sententia formula haec sit $(6\,C\;8\,H\;7\,O + \dot{P}b) + \overset{\therefore}{\bar{N}}\;\dot{P}b$, dum ex altera haec formula constituenda sit $(12\,C\;16\,H\;14\,O + 2\,\dot{P}b) + 2\,\overset{\therefore}{\bar{N}}\;\dot{P}b$. Experimenta denique, quae ut Acidi Saccharici sales duabus cum basibus fortibus efficerem frustra institui, pro mea loquuntur sententia.

Quod si igitur ponis, Acidum Saccharicum ab aqua vacuum hypotheticum e formula 6 C 8 H 7 O esse compositum, pondus ejus, quod dicitur, atomicum 1200,64 est, nam computatio hos efficit numeros.

		pond. Atomor.
6 C =	37,54 p. C =	450,72
8 H =	4,16 p. C =	49,92
7 O =	58,30 p. C =	700,00
	100	1200,64

VITA.

Ego, GUILELMUS HENRICUS HEINTZ, trium fratrum alter, natus sum Berolini anno hujus saeculi septimo decimo patre optimo GEORGIO GUILELMO HEINTZ mercatore et matre GUILELMA e gente HERINGIANA, quos parentes matura morte mihi abreptos intimo ex animo lugeo semperque lugebo.

Prima litterarum stipendia in gymnasio quod Joachimicum dicitur merui, tum vero in Coloniense transii, ubi SEEBECKII professoris illustrissimi chemiae doctrina, qui in me quievit, hujus scientiae amor excitatus itaque est incensus, ut arti pharmaceuticae me dederem, quippe quam secutus

huic litterarum generi maxime me posse incumbere putarem. Quam ob causam in Baerwaldii pharmacopolae Berolinensis excellentissimi officinam me contuli, cujus auspiciis tirocinii annis transactis, examine feliciter superato, per biennium aliis in officinis interfui.

Quum vero neque arte pharmaceutica ad chemiae studium satis me adjuvari viderem, quamvis BAERWALD optimus, quam maxime fieri potuit, hoc meum studium fovisset, et ea diligenti disciplina, qua sola nisus aliquid ullius momenti in litteris proficies, me caruisse jam Berolini intellexissem, jam tum hoc cepi consilium, ut quae hucusque neglexeram studia, quamvis ad litteras bene feliciterque colendas sola valeant, tempore quam brevissimo repeterem.

Quodvis igitur otium ad consequendum hoc propositum consumpsi, id quod ita mihi evenit, ut semestri postquam Berolinum redii maturitatis examen subire auderem.

Quo feliciter superato Berolini LICHTENSTEINIO Illustrissimo rectore in civium philosophicae facultatis tabulas anno 1840 relatus sum, litteris pharmaceuticis operam imprimis daturus.

Praeterea vero TRENDELENBURGII et STEFFENSII de arte logica et anthropologia scholis summa voluptate interfui.

Studiorum duces tum mihi fuerunt H. ROSE in chemia experimentali et analytica et organica et in pharmacia anorganica, E. MITSCHERLICH in chemia anorganica et organica, R. F. MARCHAND in chemica organica, in physica DOVE, in historia naturali et pharmacologia LINK, in arte liberali HOTHO, in philologia antiqua HEYSE.

Tum H. ROSE, vir Illustrissimus, ex cujus praeceptis summos semper percepi fructus, quaestionum quarundam de rebus chemicis in laboratorio suo instituendarum locum mihi fecit, et quae hac ratione consecutus sum, partim hoc libello partim aliis locis in medium protuli. Pro quibus omnibus ut quam maximae fieri possunt gratias publico hoc documento Tibi, vir summe reverende, agam, per Deum benignum licuisse valde laetor.

G. ROSEI de Geognosia et DOVII de Chromatologia, et Meteorologia et Climatologia, MUELLERI de Anatomia sensuali, et de rebus physiologicis, itemque REICHERTII de Anatomia sani corporis humani institutione usus sum.

Eodem tempore analyticae chemiae elementa tradere coepi, dum paullatim mihi ipse laboratorium chemicum constituere studeo.

Nuperrime denique chemica humanarum secretionum analysi diagnosem quae dicitur medicam adjuvare et firmare suscepi, quam ob causam SCHOENLEINII viri Celeberrimi clinicae me adjunxi, qua re ut ex viri hujus Illustrissimi aeque ac meis votis fungar, a Deo maxime sincere precor.

THESES.

1. Theoria quae dicitur substitutionis omnes res chemicae minus explicantur quam Berzelii theoria electro-chemica.
2. Materia atomis constat.
3. Electrica exstant flumina, quae ex chemico processu non sunt exorta.
4. Ad certum redigi non potest, num in salibus vel acidum vel basis jam praeexsistat.
